天线间相互串扰问题分析及解决对策

摘　要：广播电台天线的信号发射质量受到天线馈线系统影响，众所周知，天线馈线系统的组成部分主要有主馈线和天线，另外还有功率分配器。电台发射机发射信号，经过馈线系统的传输后，转化为向外辐射的电磁波，这就是电视和广播节目接收信号的原理。因此，一旦天线间相互串扰问题出现，就会影响信号的发射质量，工作人员应该注重天线间相互串扰的问题，注意天线馈线系统在设计和安装上的合理性，从而避免串扰情况发生。在实践工作中，天线的安装检测和维修都应该加大控制力度，避免串扰情况，本文在此基础上通过研究天线馈线系统存在的问题，介绍如何对馈线系统进行安装检测，希望对电视节目接收线号的质量提供帮助，为电视行业的发展做出贡献。

关键词：天线；串扰；馈线系统；安装检测

中图分类号：TN82　　**文献标识码：**A

文章编号：1671-0134（2017）07-096-02　　**DOI：**10.19483/j.cnki.11-4653/n.2017.07.032

■文／董志远

1. 天线馈线系统存在问题

天线馈线系统存在问题的主要原因有安装环境的问题，通常安装天线馈线系统的位置在较高的塔顶，常年接受自然环境的磨损，受到阳光暴晒和雨水，这种恶劣的外界环境会影响天线的使用寿命，另外也加大了天线馈线系统检修的难度，尤其在东北等气温较低的地域，我们在检修馈线系统时常常会发现部分线路在霜冻天气影响下故障不断，线路损坏严重，恶劣的天气环境给维修工人的作业增加了不少麻烦，这些都是严重影响信号接收质量的因素。施工作业人员在发现天线馈线系统出现故障时也要及时检查原因，是天线串扰问题还是线路损坏问题，并针对问题及时维修更换。

2. 天线馈线系统的安装、调试与检测

2.1 准备工作

在安装天线的馈线系统之前，首先要做好事前准备，即安排作业人员检查天线包装和内部线路，若存在破损或零件缺失，则需要进一步检查改善，避免类似情况再次发生。检测是整个工作环节中必不可少的，天线线路众多，检查能避免天线串扰问题发生，如果在检查中发现短路等问题也可以及时防范，只有在正式使用前检查完善，才能避免日后重复维修，减少危险作业并提高天线工作质量。万用表是质检过程中必不可少的工具，能够检测是否存在短路问题。

在组装天线时，需要使用固定工具对众多线路进行固定，另外密封工具也不可少，在发现接线端潮湿或者进水时，为避免安全事故发生，必须用密封胶对问题部位进行处理，保障天线使用质量。随着天线防水质量的提升，密封性决定着天线的使用寿命，因此在选择天线材料时，防水密封性是一个重要的考量因素，现在常用的防水密封材料主要有硅胶、玻璃胶和防水胶带等，不仅能防止使用过程中因为自然环境出现的渗水，还能保护天线防止老化。

2.2 天线安装

天线的安装多数需要作业人员乘坐起吊机在铁塔顶端进行高空作业，在整个过程中，安装人员必须严格执行事先设计好的步骤，第一步在钢槽中安置固定天线的支架，然后连接电缆，顺便平稳地推进支架，最重要的步骤是电缆固定，顺序为由上至下，并在过程中使用固定不锈钢夹子，而安装空气戒指同轴电缆时，提前充入空气是必要的，主要是保障电缆的干燥，避免因为潮湿影响使用效率。振子和电缆头在安装过程中要时刻将头部朝下。作业人员在恶劣潮湿天气进行作业时可以使用雨棚进行遮盖，这样不仅能保护工作人员安全，也能保障电缆盒和天线受到恶劣环境的影响导致使用功能降低，影响最终运行的安全性能。雨棚的使用能够防止各种工具进水，还能在高空减少受到雷击的概率。

2.3 调试与检测

天线馈线系统在完成全部安装后，还要通过一系列测试和质检才能投入使用，常用的检测工具有扫频仪，用于测量天线馈线系统的电压波比。电压波比是检测各个零部件能否匹配协同工作的常用参数。天线出现相互串扰问题时，内部的馈线系统就会出现不匹配的阻抗，导致高频率的电磁波产生反射现象，进而导致驻波的产生。电压波比能够有效判断天线之间是否产生相互串扰，甚至天线馈线系统是否正常运作，是否发生故障和损毁。由于使用寿命受到内部和外部因素的影响，天线馈线系统的电压波比会随着时间逐渐升高，最终电压波比达到 1.5 左右，天线发射机也就不能使用了。因此检测和调试的方法可以通过对天线馈线系统的电压波比进行检测，确定天线是否产生串扰。

另外影响电压波比的缘由还有许多外界因素，如电器进

水，导致内部产生化学反应，出现过大电阻时电压波比升高，天线的馈线系统内电缆进水后，潮湿的空气介质会致使各个接头插口氧化，只有通过检测才能发现这些问题。

3. 天线间相互串扰解决对策

3.1 定期检测维修天线馈线系统

对天线馈线系统进行定期检测维修，主要依靠上文介绍的检测电压波比，进而发现馈线系统中出现何种问题，针对故障部件进行维修，能有效提高天线馈线系统整体使用寿命，安全隐患在定期检测维修中被发现并排除，才能保障电磁波正常发射，电视广播节目才能在收到信号后正常播放。天气因素对天线使用效率也有极大影响，尤其是潮湿或多雨性季节，更应该频繁对天线馈线系统进行检测，注重天线电缆接口插头等重要部位的防潮密封，一旦发现有氧化情况，需要对氧化部位及时清理。而进水的线路和系统则需要立即更换，重新严格密封包装，时刻保障天线馈线系统的干燥，确保系统正常工作。

3.2 检测并改进脱焊的馈线系统

天线馈线系统内部零件有许多需要焊接处理，一旦脱焊，会产生严重后果，所以可以采用线鼻子铅焊连接方法，这种传统但搞笑的焊接方法，保障馈线系统的正常运作。实际检测过程中常会发现因为潮湿或发生化学反应导致的脱焊现象，因此对脱焊处及时焊接，能有效解决该故障。

3.3 因地制宜进行工艺改进

不同地域会面对不同的天气影响，其中潮湿多雨的地域对天线馈线系统的影响最大，我国南方地区气温较高，梅雨季节较长，潮湿的空气会导致天线内部馈线系统发生大量脱焊现象，甚至接口处氧化，例如我国广西桂林山区某处，由于受到多雨季节影响，三处刚刚安装投入使用的天线系统在正常工作时内部接线口氧化断裂，导致信号发射出现问题，直接影响当地电视节目停播，在检查修理后，工作人员对内部馈线系统进行如下调整：调松馈线系统内部接线口，减轻电缆之间张力，调整接线口和电线之间的松紧度，通过一系列有针对性的工艺改进，该地区的天线馈线系统故障逐渐减少，天线之间相互串扰情况也得到改善。

3.4 解决天线馈线系统内部安全隐患

天线馈线系统受到场地限制，发射信号距离较近，且发出信号多为高频率的电磁波，需要节目接收到大功率，才能正常播出，因此天线之间串扰问题受到馈线系统的影响较大，因为当节目接收到大功率的信号时，内部发射机工作异常的几率也随之增大，这就要求天线馈线系统的信号转换功能加强。为了降低大功率信号的发射，必须提高天线馈线系统的传输效率，对现存系统进行改进。主要改进重点是将天线接线端的回路由原本的并联回路改为串联。大量计算表明，天线端的电流降低，消费的功率也会随之降低，在回路中加入电容就能有效降低回路中的电流，这在长期工作的电线回路中能有效降低功率的损耗，耦合电容的增加使得电路中的通融率得到提高。

当电视广播节目播出的功率较大时，距离较近的发射系统无法通过网络之间的互感减少大功率带来的影响，大量测试表明，发射机甚至无法在高频率互感网络中正常使用，必须加入联谐振，降低天线之间互相串扰产生的负面影响。电阻加入后，天线的通频带宽有所缓解，串扰带来的影响也会降低。在工艺改进中主要引入双回路网络，不仅能提高信号的传输，也能抑制天线间相互串扰带来的问题，保障在场地较狭窄的情况下信号能顺利传播，馈线系统的稳定性得到进一步改善。

4. 结论

本文通过介绍天线间相互串扰问题，阐述影响信号发射质量的各种因素，希望工作人员能够注重天线间相互串扰的问题，注意天线馈线系统在设计和安装上的合理性，从而避免串扰情况发生。在研究天线馈线系统存在问题后，提出天线馈线系统的安装、调试与检测方法，最后介绍天线间相互串扰解决对策，在研究天线间相互串扰问题时，我们应该注意的是要想达到高质量的电磁波发射，在整体安全管理过程中需要工作人员提高自身工作效率和技术水平，从安装开始严格控制每一个步骤，做到防患于未然的效果。作业过程中提高人员之间配合也是极其重要的，在高空或铁塔上作业具备一定危险性，只有高空作业人员相互配合，才能在保障人身安全的同时解决好天线串扰问题，减少未来运作过程中不断的重复维修。希望提出的几点建议能在实践中为解决天线间相互串扰问题做出贡献。媒

参考文献

[1] 蒋召杰 . 电视发射天线系统维护及常见故障排除 [J]. 家电检修技术，2014.

[2] 雷玉麟，张永红 . 复式双环电视发射天线的设计与研究 [J]. 通信技术，2015.

[3] 潘宜芳 . 电视发射天线维护调试工作体会 [J]. 河南科技，2016.

（作者单位：延边广播电视安全播出调度中心）